

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004 年 7 月 22 日 (22.07.2004)

PCT

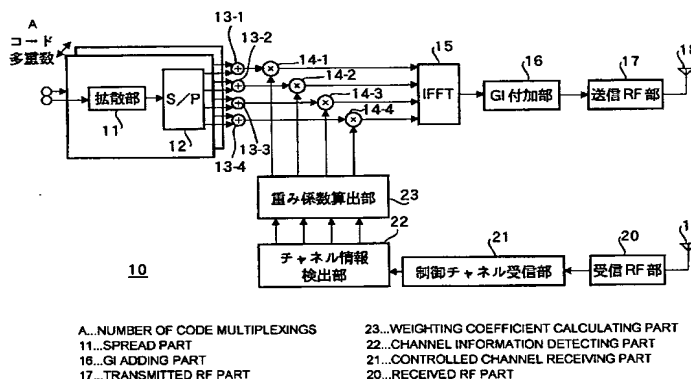
(10) 国際公開番号  
WO 2004/062153 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: H04J 13/04, 11/00 (72) 発明者; および  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/015946 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 三好 憲一  
(22) 国際出願日: 2003 年 12 月 12 日 (12.12.2003) (MIYOSHI, Kenichi) [JP/JP]; 〒236-0058 神奈川県 横浜市 金沢区能見台東11-4-1305 Kanagawa (JP).  
(25) 国際出願の言語: 日本語 (74) 代理人: 鷺田 公一 (WASHIDA, Kimihito); 〒206-0034 東京都 多摩市 鶴牧1丁目24-1 新都市センタービル 5 階 Tokyo (JP).  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ: 特願 2002-375265 2002 年 12 月 25 日 (25.12.2002) JP  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府 門真市 大字門真1006番地 Osaka (JP).  
(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: RADIO COMMUNICATION APPARATUS AND RADIO TRANSMISSION METHOD

(54) 発明の名称: 無線通信装置及び無線送信方法



(57) Abstract: In order to improve reception performance, while reducing the arithmetic amount of a receiver apparatus in a multi-carrier CDMA system, different weightings are performed for the respective spread codes (chips) included in subcarriers in addition to performing weightings for the respective subcarriers.

(57) 要約:

マルチキャリアCDMAシステムにおいて、受信装置における演算量を減らしながら、受信性能を向上させるために、サブキャリア毎に重み付けを行うことに加えて、各サブキャリアに含まれる拡散コード(チップ)ごとに異なる重み付けを行う。



(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

## 無線通信装置及び無線送信方法

## 5 技術分野

本発明は、マルチキャリア伝送方式の無線通信装置及び無線送信方法に関する。

## 背景技術

- 10 従来、マルチキャリアCDMA (Code Division Multiple Access) システムでは、送信装置において、送信データを周波数軸方法に拡散し、コード多重してデータを送信するようになされている。送信されたデータは、周波数選択性フェージングの影響を受けて受信装置に受信されることにより、受信装置において、拡散コード間の直交性の崩れが発生し、受信性能が劣化する。
- 15 拡散コード間の直交性の崩れを低減して受信性能を向上させるために、MMSE (Minimum Mean Square Error) 等のアルゴリズムを適用した逆拡散を行って受信性能を向上させる方法が広く知られている (例えば、文献1「SIR 推定に基づく MMSE 合成を用いた下りリンクブロードバンド OFCDM パケット伝送の特性、電子情報通信学会技術報告 無線通信システム研究会 RCS2001-166 2001年10月」参照)。

- また、受信装置において、各サブキャリアの電力を等しくすれば、受信装置において拡散コード間の直交性の崩れがなくなることにより、受信装置において各サブキャリアの受信電力が等しくなるよう、予め送信装置においてサブキャリアの送信パワーを調整して送信する方法が考えられている (例えば、文献2「Performance of predistortion techniques for uplink MC-CDMA systems with TDD and FDD modes, 国際学会 The Fifth International Symposium on Wireless Personal Multimedia
- 25

Communications (WPMC'02) 2002 年 10 月」参照)。

しかしながら、上記文献 1 に示される MMS E のアルゴリズムを適用した受信方法では、受信装置において、ノイズの電力の測定が必要であることにより、受信装置の構成が複雑になる。また、伝搬環境の状態によっては、拡散コード間の直交性の崩れを完全に回復することは困難であることにより、  
5 必ずしも最適な受信性能を得ることはできないという問題があった。

また、上記文献 2 に示される方法では、受信装置において E G C (等利得) 合成を行うようになされていることにより、M R C 合成を行う場合に比べて受信性能が劣化するという問題があった。

10 図 1 は従来の送信装置 10 の構成を示すブロック図である。送信装置 10 において、コード多重数 (受信装置数) だけ設けられた拡散部 11 及びシリアル/パラレル (S/P) 変換部 12 に各受信装置への送信データがそれぞれ入力される。

拡散部 11 は、送信データを所定の拡散コードを用いて拡散処理した後、  
15 拡散後の信号を S/P 変換部 12 に供給する。S/P 変換部 12 は、拡散後のシリアル信号をパラレル信号に変換することにより、例えば 4 つのサブキャリアを生成し、これをそれぞれ対応する加算器 13-1 ~ 13-4 に供給する。

加算器 13-1 は、コード多重数 (受信装置数) 分だけ設けられている拡散部 11 及び S/P 変換部 12 の組み合わせのうちの第 1 の組から出力される第 1 のサブキャリアと、拡散部 11 及び S/P 変換部 12 の組み合わせのうちの第 2 の組から出力される第 1 のサブキャリアとを加算する。これにより、第 1 のサブキャリアには、第 1 のユーザ (受信装置) 宛に第 1 の拡散コードによって拡散された信号と、第 2 のユーザ (受信装置) 宛に第 2 の拡散  
20 コードによって拡散された信号とが加算され、第 1 のサブキャリアを構成する。この第 1 のサブキャリアは乗算器 14-1 に供給される。

また、他の加算器 13-2 ~ 13-3 も同様にして、各ユーザ (受信装

- 置) ごとに対応した拡散部 1 1 及び S/P 変換部 1 2 の各組から出力される第 2 のサブキャリア同士、第 3 のサブキャリア同士、第 4 のサブキャリア同士をそれぞれ加算し、その結果を乗算器 1 4 - 2 ~ 1 4 - 4 に供給する。乗算器 1 4 - 1 ~ 1 4 - 4 は、それぞれ、重み係数算出部 2 3 において各サブ
- 5 キャリアに対応して算出された重み係数を各サブキャリアに乗算する。

- 乗算器 1 4 - 1 ~ 1 4 - 4 の出力は I F F T (Inverse Fast Fourier Transform) 処理部 1 5 に供給される。I F F T 処理部 1 5 は、各サブキャリアを重畳することにより、O F D M 信号 (マルチキャリア信号) を生成し、これを G I (Gird Interval) 付加部 1 6 に供給する。G I 付加部 1 6 は、
- 10 O F D M 信号に対してガードインターバルを付加した後、送信 R F (Radio Frequency) 部 1 7 に供給する。送信 R F 部 1 7 は、ガードインターバル挿入後の信号に対して所定の無線送信処理 (例えば、D/A 変換やアップコンバートなど) を行い、この無線送信処理後の信号を無線信号としてアンテナ 1 8 を介して送信する。

- 15 送信装置 1 0 から送信された信号は、受信装置において受信される。図 2 は受信装置 3 0 の構成を示すブロック図である。受信装置 3 0 において、アンテナ 3 1 を介して受信 R F 部 3 2 に受信された受信信号は、ここで所定の無線受信処理 (例えば、ダウンコンバートや A/D 変換など) が施される。受信 R F 部 3 2 は、この無線受信処理後の信号を、G I 除去部 3 3 に供給する。
- 20 る。

- G I 除去部 3 3 では、無線受信処理後の信号に挿入されているガードインターバルを除去し、このガードインターバル除去後の信号を F F T (Fast Fourier Transform) 処理部 3 4 に供給する。F F T 処理部 3 4 は、ガードインターバル除去後の信号に対して、シリアル/パラレル (S/P) 変換し、
- 25 S/P 変換後の信号に F F T 処理を行ってサブキャリアごとの情報に変換し、この F F T 処理後の信号のうち既知信号であるパイロットシンボルを、サブキャリアごとにチャネル推定部 3 5 に供給する。

チャンネル推定部 35 は、サブキャリアごとのパイロットシンボルを用いてサブキャリアごとにチャンネル推定を行い、得られたサブキャリアごとのチャンネル推定値を EGC 係数算出部 36 及び制御チャンネル送信部 39 にそれぞれ供給する。

- 5 EGC (Equal Gain Combining) 係数算出部 36 では、サブキャリアごとのチャンネル推定値に対して等利得合成を行うための EGC 係数を算出し、この EGC 係数を乗算器 37-1~37-4 に供給する。乗算器 37-1~37-4 は、FFT 処理部 34 から出力された FFT 処理後の各サブキャリアに対して、EGC 係数算出部 36 から供給される係数を乗算し、その乗算  
10 結果を逆拡散部 38 に供給することにより、ECG 逆拡散処理を行う。

- また、制御チャンネル送信部 39 は、チャンネル推定部 35 から供給された各サブキャリアのチャンネル推定値を制御チャンネルで送信するためのものであり、各チャンネル推定値を送信 RF 部 40 に供給する。送信 RF 部 40 は、各チャンネル推定値情報に対して所定の無線送信処理（例えば、D/A 変換やアップ  
15 コンバートなど）を行い、この無線送信処理後の信号を無線信号としてアンテナ 41 を介して送信する。

- この受信装置 30 から送信された信号を受信した送信装置 10（図 1）では、その受信 RF 部 20 において、その受信信号に対して所定の無線受信処理（例えば、ダウンコンバートや A/D 変換など）を行い、この無線受信処  
20 理後の信号を、制御チャンネル受信部 21 に供給する。制御チャンネル受信部 21 は、受信信号から制御チャンネルを抽出し、この抽出された制御チャンネルのデータをチャンネル情報検出部 22 に供給する。

- チャンネル情報検出部 22 は、制御チャンネルによって受信装置からフィードバック情報として送信された各サブキャリアごとのチャンネル推定値を検出し、  
25 このチャンネル推定値を重み係数算出部 23 に供給する。重み係数算出部 23 は、各サブキャリアごとにチャンネル推定値から重み係数を算出し、算出された重み係数を乗算器 14-1~14-4 に供給する。この重み係数として、

例えば、図 3 に示すように、各サブキャリアごとにチャネル推定値の逆数を用いるようにしている。これにより、受信装置 30 における受信電力が小さなサブキャリアは送信装置 10 において送信電力を大きくして送信し、受信装置 30 における受信電力が大きなサブキャリアは送信装置 10 において送信電力を小さくして送信することとなり、受信装置 30 における各サブキャリアの受信電力を一定に受信することができる。受信装置 30 では、受信電力が一定であるものとして、位相の変化だけを戻して逆拡散（等利得合成型逆拡散）することにより、周波数選択性フェージングがあっても、拡散コード間の直交性を回復することは可能となっている。

10      かかる構成の従来の送信装置 10 においては、図 4 に示すように、各サブキャリア（#1～#4）においては重み付けによってその送信電力が異なっているが、サブキャリア内での各拡散コードごと（各ユーザごと）の送信電力は一定となっている。

15      このように、従来の EGC（等利得合成）を用いたマルチキャリア CDMA システムでは、各サブキャリアごとに重み付けを行って受信装置側での受信信号の電力を等しくするだけであつたので、受信装置において拡散コード間の直交性の回復は可能であるものの、SNR（Signal to Noise Ratio）を最適化することは困難であつた。

## 20      発明の開示

本発明の目的は、マルチキャリア CDMA システムにおいて、受信装置における演算量を減らしながら、受信性能を向上させることが出来る無線送信装置及び無線送信方法を提供することである。

25      この目的を達成するために、本発明では、マルチキャリア CDMA システムにおいて、サブキャリアごとに重み付けを行うことに加えて、各サブキャリアに含まれる拡散コード（チップ）ごとに異なる重み付けを行う。

### 図面の簡単な説明

図 1 は、従来の送信装置の構成を示すブロック図である。

図 2 は、従来の受信装置の構成を示すブロック図である。

図 3 は、従来の重み係数を示す略線図である。

5 図 4 は、従来の重み付け結果を示す略線図である。

図 5 は、本発明の実施の形態に係る無線通信システムの構成を示すブロック図である。

図 6 は、本発明の実施の形態に係る送信装置の構成を示すブロック図である。

10 図 7 は、本発明の実施の形態に係る受信装置の構成を示すブロック図である。

図 8 は、本発明の実施の形態に係る重み係数を示す略線図である。

図 9 は、本発明の実施の形態に係る重み付け結果を示す略線図である。

### 15 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

図 5 は本発明に係る無線通信装置 100 を用いたマルチキャリア CDMA 方式の無線通信システムの構成を示すブロック図である。この無線通信システムにおいては、送信装置 100 と、複数の受信装置 200、300、…との間で、マルチキャリア CDMA 方式によって無線通信を行うようになされている。

20

図 6 は送信装置 100 の構成を示すブロック図である。送信装置 100 において、コード多重数（受信装置数）だけ設けられた拡散部 111、シリアル／パラレル（S/P）変換部 112 及び乗算器 114-1～114-4 の

25 拡散処理部 110-1、110-2、…に各受信装置への送信データがそれぞれ入力される。

拡散部 111 は、送信データを所定の拡散コードを用いて拡散処理した後、



拡散後の信号をS/P変換部112に供給する。S/P変換部112は、拡散後のシリアル信号をパラレル信号に変換することにより、例えば4つのサブキャリアを生成し、これをそれぞれ対応する乗算器114-1~114-4に供給する。乗算器114-1~114-4は、それぞれ、重み係数算出部123において各サブキャリアごと及び各拡散コード（チップ）ごとに対応して算出された重み係数を各サブキャリアに乗算する。

各重み係数を乗算した結果は、各サブキャリアに対応した加算器113-1~113-4にそれぞれ供給される。加算器113-1は、コード多重数（受信装置数）分だけ設けられている拡散処理部110-1、110-2、  
10 …のうちの第1の拡散処理部110-1から出力される第1のサブキャリアと、第2の拡散処理部110-2から出力される第1のサブキャリアとを加算する。これにより、第1のサブキャリアには、第1のユーザ（受信装置）宛に第1の拡散コードによって拡散された信号と、第2のユーザ（受信装置）宛に第2の拡散コードによって拡散された信号とが加算される。この第  
15 1のサブキャリアはIFFT（Inverse Fast Fourier Transform）処理部115に供給される。

また、他の加算器113-2~113-4も同様にして、各ユーザ（受信装置）ごとに対応した拡散処理部110-1、110-2、…から出力される第2のサブキャリア同士、第3のサブキャリア同士、第4のサブキャリア  
20 同士をそれぞれ加算し、その結果をIFFT処理部115に供給する。

IFFT処理部115は、各サブキャリアを重畳することにより、OFDM信号（マルチキャリア信号）を生成し、これをGI（Guard Interval）付加部116に供給する。GI付加部116は、OFDM信号に対してガードインターバルを付加した後、送信RF（Radio Frequency）部117に供給  
25 する。送信RF部117は、ガードインターバル挿入後の信号に対して所定の無線送信処理（例えば、D/A変換やアップコンバートなど）を行い、この無線送信処理後の信号を無線信号としてアンテナ118を介して送信する。

送信装置 100 から送信された信号は、受信装置において受信される。図 7 は受信装置 200 の構成を示すブロック図である。受信装置 200 において、アンテナ 231 を介して受信 RF 部 232 に受信された受信信号は、ここで所定の無線受信処理（例えば、ダウンコンバートや A/D 変換など）が  
5 施される。受信 RF 部 232 は、この無線受信処理後の信号を、GI 除去部 233 に供給する。

GI 除去部 233 では、無線受信処理後の信号に挿入されているガードインターバルを除去し、このガードインターバル除去後の信号を FFT  
(Fast Fourier Transform) 処理部 234 に供給する。FFT 処理部 234  
10 は、ガードインターバル除去後の信号に対して、シリアル/パラレル (S/P) 変換し、S/P 変換後の信号に FFT 処理を行ってサブキャリアごとの情報に変換し、この FFT 処理後の信号のうち既知信号であるパイロットシンボルを、サブキャリアごとにチャンネル推定部 235 に供給する。

チャンネル推定部 235 は、サブキャリアごとのパイロットシンボルを用い  
15 てサブキャリアごとにチャンネル推定を行い、得られたサブキャリアごとのチャンネル推定値を MRC 係数算出部 236 及び制御チャンネル送信部 239 にそれぞれ供給する。

MRC (Maximal Ratio Combining) 係数算出部 236 では、サブキャリアごとのチャンネル推定値に対して最大比合成を行うための MRC 係数を算  
20 出し、この MRC 係数（受信レベルに応じた大きさの係数）を乗算器 237-1 ~ 237-4 に供給する。乗算器 237-1 ~ 237-4 は、FFT 処理部 234 から出力された FFT 処理後の各サブキャリアに対して、MRC 係数算出部 236 から供給される係数を乗算し、その乗算結果を逆拡散部 238 に供給することにより、MRC 逆拡散処理を行う。

25 また、制御チャンネル送信部 239 は、チャンネル推定部 235 から供給された各サブキャリアのチャンネル推定値を制御チャンネルで送信するためのものであり、各チャンネル推定値を送信 RF 部 240 に供給する。送信 RF 部 240

は、各チャネル推定値情報に対して所定の無線送信処理（例えば、D/A変換やアップコンバートなど）を行い、この無線送信処理後の信号を無線信号としてアンテナ231を介して送信する。

この受信装置200から送信された信号を受信した送信装置100（図6）では、その受信RF部120において、その受信信号に対して所定の無線受信処理（例えば、ダウンコンバートやA/D変換など）を行い、この無線受信処理後の信号を、制御チャネル受信部121-1、121-2、…に供給する。制御チャネル受信部121-1、121-2、…は、受信信号から制御チャネルを抽出し、この抽出された制御チャネルのデータをチャネル情報検出部122に供給する。

チャネル情報検出部122は、制御チャネルによって受信装置からフィードバック情報として送信された各サブキャリアごとのチャネル推定値を検出し、このチャネル推定値を重み係数算出部123に供給する。重み係数算出部123は、各サブキャリア及び各拡散コード（各チップ）ごとにチャネル推定値から重み係数を算出し、算出された重み係数を乗算器114-1～114-4に供給する。この重み係数は、受信装置側において受信信号のMRC逆拡散を行った際に、各拡散コードの直交性が確保されるような重み係数である。

この重み係数として、例えば、図8に示すように、各サブキャリアごと及び各拡散コード（各チップごと）に算出される。この算出された重み係数を各拡散処理部110-1、110-2、…の各乗算器114-1～114-4においてサブキャリアに乗算することにより、各サブキャリアごと及びそのサブキャリアの各拡散コード（各チップ）ごとに重み付けが行われる。

ここで、重み係数算出部123における重み係数の算出方法について説明する。ユーザ（受信装置）数をKとして、Kユーザ分の送信ストリーム $S_k(t)$ を本発明によるウェイトベクトル $w_k$ で送信する場合、このウェイトベクトル $w_k$ は、以下のように決定される。

まず、伝搬路行列  $A$  から求められた行列  $B = A^H A$  に対する固有値ベクトル  $e_k$  を算出する。この固有値ベクトル  $e_k$  は、以下の式を満たすベクトルである。

$$e_i^H A^H A e_i = \lambda_i \quad (\lambda_k \text{ は } k \text{ 番目の固有値})$$

$$5 \quad e_i^H A^H A e_j = 0 \quad (i \neq j)$$

そして、固有ベクトル  $e_k$  を送信ウェイトベクトル  $w_k$  として、重み係数算出部 123 において算出し、この算出された係数の重み付けを各サブキャリアに対して行って送信する。このような重み係数を用いて送信された信号  $x(t)$  は、以下の式 (1) によって表現される。

$$10 \quad x(t) = \sum_{k=1}^K w_k s_k(t) \quad \cdots (1)$$

このときの、受信装置における受信信号ベクトル  $r(t)$  は、以下の式 (2) によって表現される。

$$15 \quad r(t) = A \sum_{k=1}^K w_k s_k(t) + n(t) \quad \cdots (2)$$

但し、式 (2) において  $n(t)$  はノイズを表す。

次に、受信装置における受信時の重み係数を  $(A e_k)^H$  として、MRC 処理後の信号  $y(t)$  は、以下の式 (3) によって表される。

$$20 \quad \begin{aligned} y(t) &= w_k^H A^H A \sum_{m=1}^K w_m s_m(t) + w_k^H A^H n(t) \\ &= \lambda_k s_k(t) + w_k^H A^H n(t) \quad \cdots (3) \end{aligned}$$

但し、 $w_k^H A^H n(t)$  はノイズを表す。この式 (3) の  $\lambda_k s_k(t)$  が目的の送信ストリームとなる。

因みに、このとき、

$$25 \quad e_i^H A^H A e_i = \lambda_i \quad (\lambda_k \text{ は } k \text{ 番目の固有値})$$

$$e_i^H A^H A e_j = 0 \quad (i \neq j)$$

という上記関係を用いて式の展開を行った。

これにより、他ユーザからの干渉が完全に除去されるとともに、受信 S N R が最大となる受信が可能となる。

かかる構成の送信装置 1 0 0 においては、図 9 に示すように、各サブキャリア（# 1 ～ # 4 ）においては重み付けによってその送信電力が異なっており、さらにこれに加えて、サブキャリア内での各拡散コードごと（各ユーザごと）の送信電力も重み付けによってその送信電力が異なっている。そして、このような各拡散コードごとの重み係数は、受信装置 2 0 0 において M R C （大きな受信レベルの信号に対しては大きな重み係数を乗算し、小さな受信レベルの信号には小さな重み係数を乗算する）を行った際に直交性が確保される値、すなわち伝搬路での直交性の崩れを予め補償するような値に設定されている。換言すれば、受信装置 2 0 0 において M R C を行っても、それに用いられる重み係数は、受信信号レベルの大小関係を維持することとなるので、送信装置 1 0 0 において直交性を補償する重み係数を予め送信信号に乗算することで、受信装置 2 0 0 では直交性の確保がなされるのである。

15      このような重み付けが行われた送信データを受信装置 2 0 0 、 3 0 0 、 … において受信し、その受信信号に対して M R C 逆拡散を行うことで、拡散コード間の直交性を確保することが可能となる。そして、M R C 逆拡散本来の特性として、S N R も最適となる。

20      このように、本実施の形態の送信装置 1 0 0 によれば、拡散後信号に対して、拡散コードごとにチップ単位で異なる重み付けを行って送信するようにしたことにより、受信装置側で M R C 逆拡散を行った際に、拡散コード間の直交性を確保しながら S N R の最適な受信信号を得ることが可能となる。つまり、受信装置において、受信信号の S N R の最適化と拡散コード間の直交性の確保とを両立させることができ、受信性能を向上させることができる。

25      なお、上述の実施の形態においては、1 対多通信を行う場合について述べたが、本発明はこれに限らず、1 対 1 通信を行う場合にも適用することができる。

また、本実施の形態に係る送信装置および受信装置は、移動体通信システムにおいて使用される無線通信端末装置および無線通信基地局装置に備えることが好適である。

- 5 以上説明したように、本発明によれば、マルチキャリアCDMAシステムにおいて、サブキャリアごとに重み付けを行うことに加えて、各サブキャリアに含まれる拡散コードごとに異なる重み付けを行うことにより、受信装置における受信性能を向上させることができる。

本明細書は、2002年12月25日出願の特願2002-375265に基づくものである。この内容はすべてここに含めておく。

10

#### 産業上の利用可能性

本発明は、移動体通信システムにおいて使用される無線通信端末装置や無線通信基地局装置に利用することが可能である。

## 請求の範囲

1. 複数のサブキャリアに渡って信号を拡散して送信するマルチキャリア C  
DMA システムの無線送信装置であって、  
拡散後信号に対して拡散コードごとにチップ単位で異なる重み付けを行う
- 5 重み付け器と、  
当該重み付けされた信号を多重して送信する送信器と、  
を具備する無線送信装置。
2. 前記重み付け器は、前記重み付けに用いられる重み係数を、受信装置が  
最大比合成となるような係数で逆拡散を行う際に拡散コードの直交性が確保  
10 される重み係数とする、  
請求項 1 記載の無線送信装置。
3. 前記重み付け器は、前記重み付けに用いられる重み係数を、受信装置が  
サブキャリアごとのチャネル推定値情報に基づいて拡散率を行列のサイズと  
する行列の固有値分解を行って逆拡散を行う際に最大固有値となる信号が取  
15 り出される重み係数とする、  
請求項 1 記載の無線送信装置。
4. 請求項 1 記載の無線送信装置を具備する無線通信端末装置。
5. 請求項 1 記載の無線送信装置を具備する無線通信基地局装置。
6. 複数のサブキャリアに渡って信号を拡散して送信するマルチキャリア C  
20 DMA システムの無線送信方法であって、  
拡散後信号に対して拡散コードごとにチップ単位で異なる重み付けを行い、  
当該重み付けされた信号を多重して送信する、  
無線送信方法。

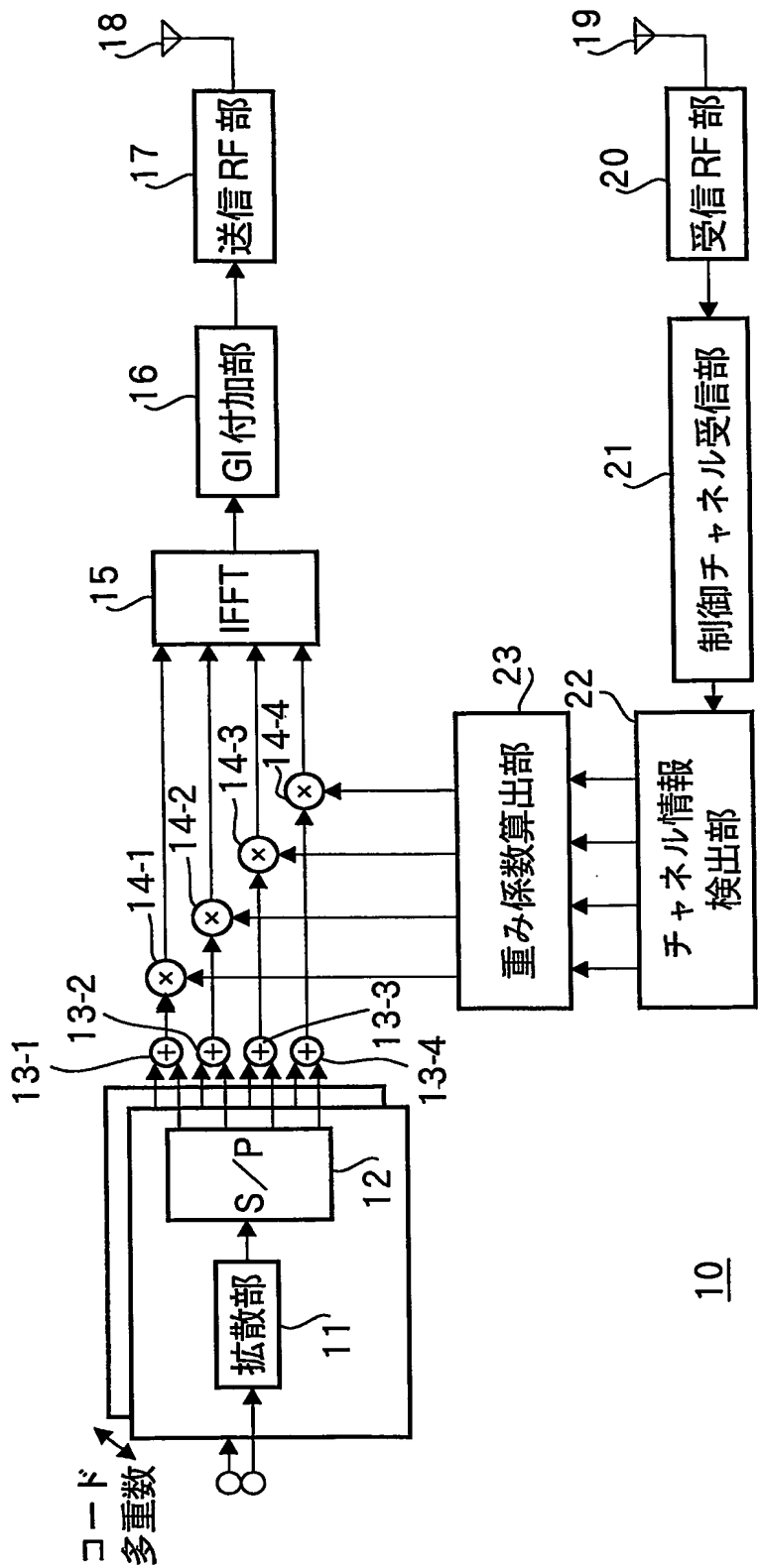


図 1

10



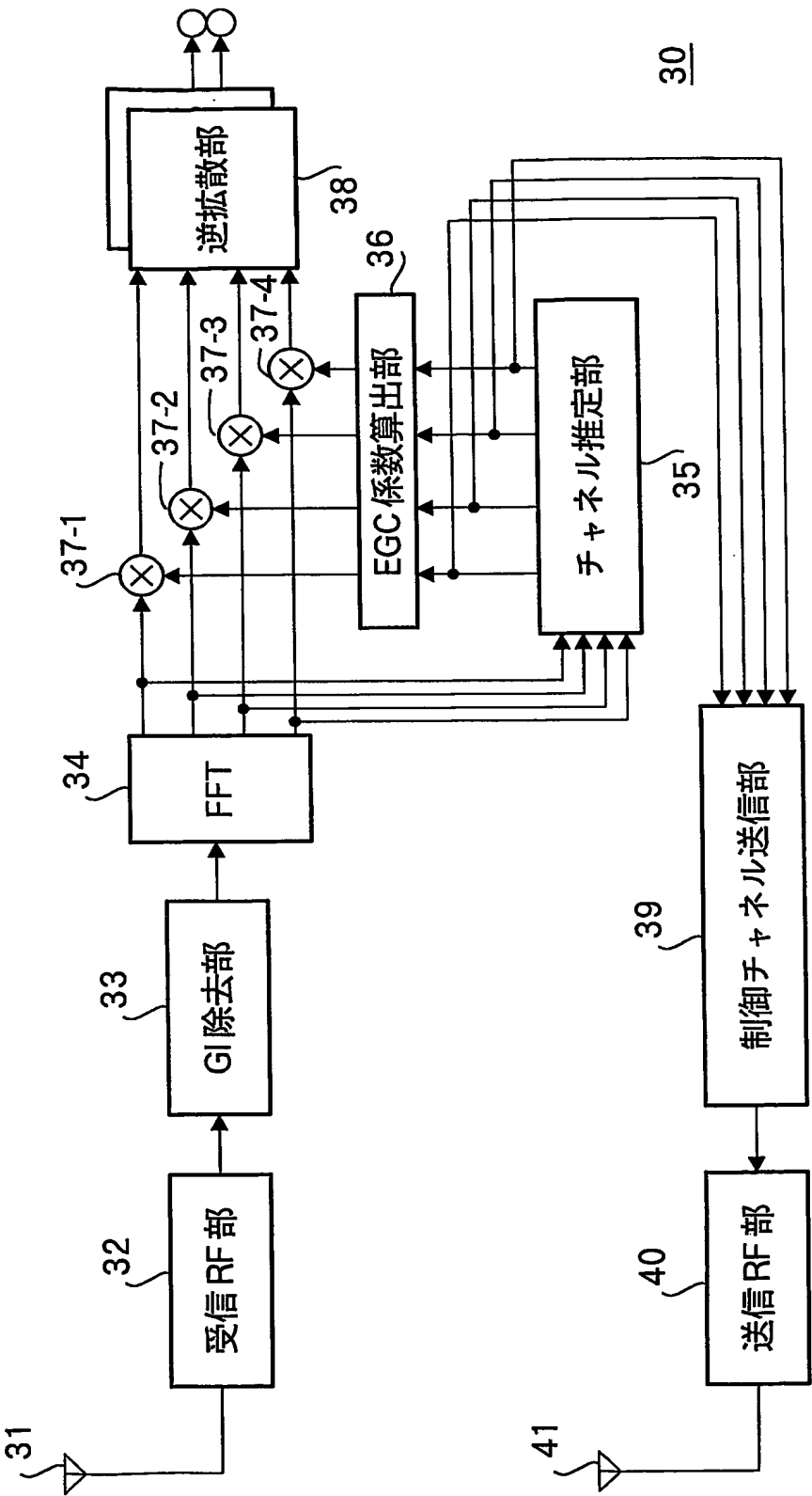


図 2

3/7

サブキャリア	# 1	# 2	# 3	# 4
チャンネル推定値	2	1	0.5	1



チャンネル推定値の逆数を重み係数とする



サブキャリア	# 1	# 2	# 3	# 4
重み係数	0.5	1	2	1

図 3

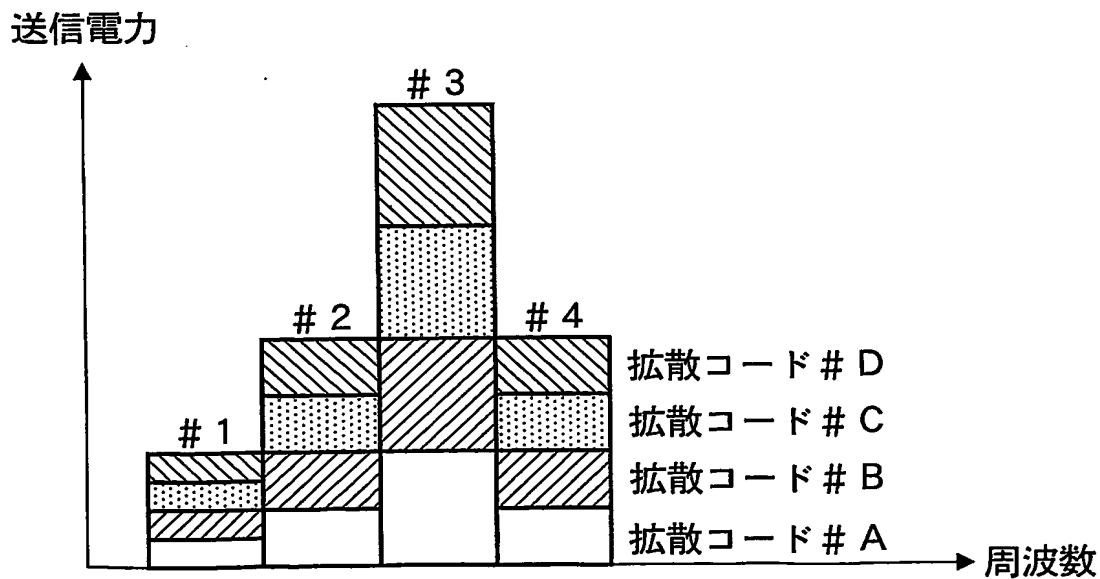


図 4

4/7

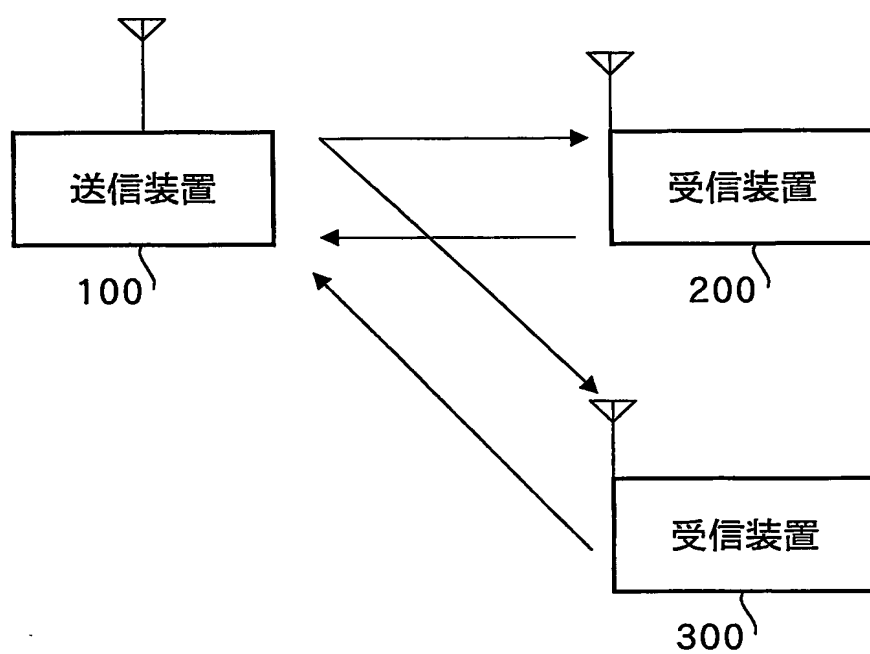
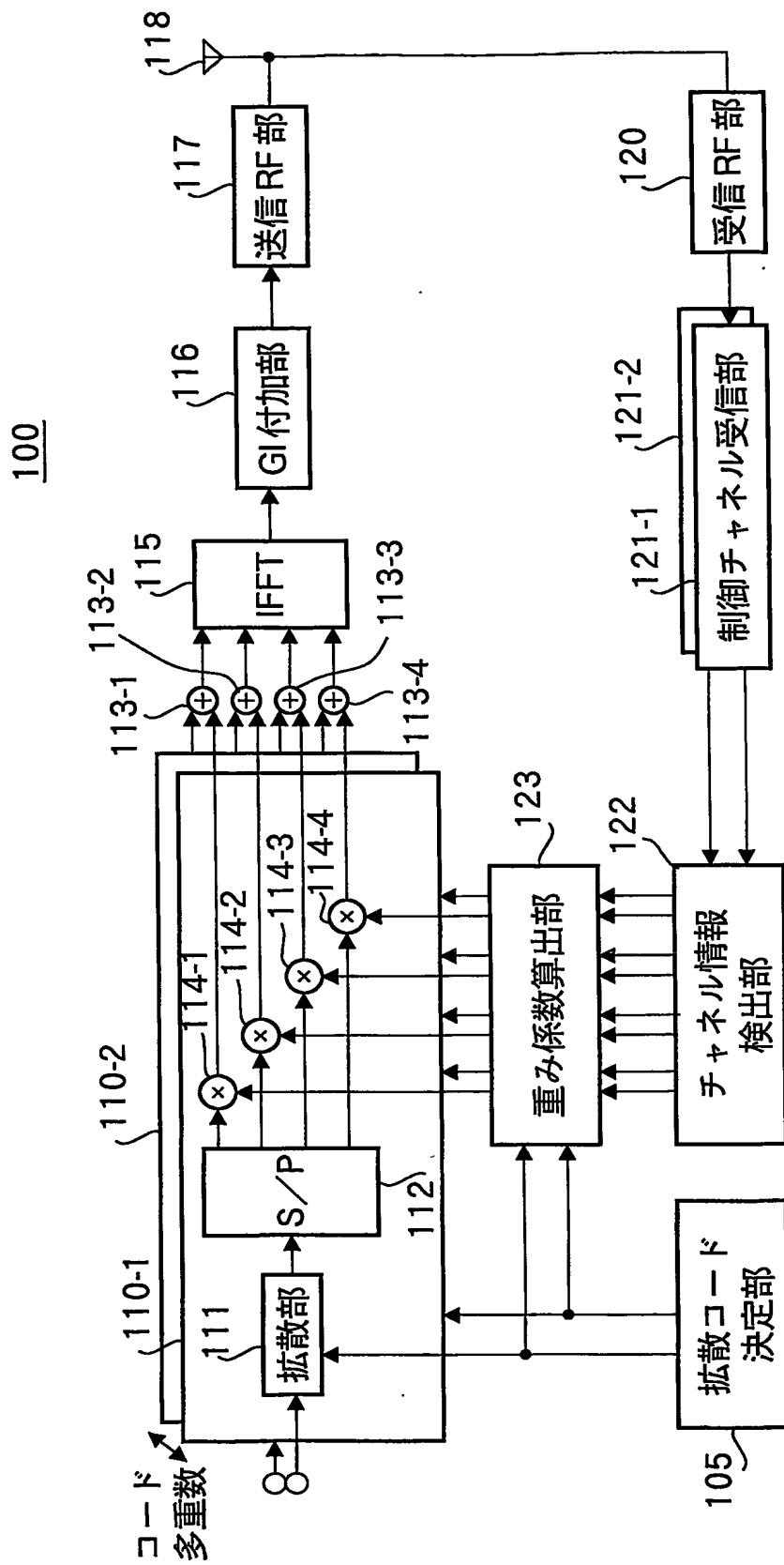


図 5



6  
X

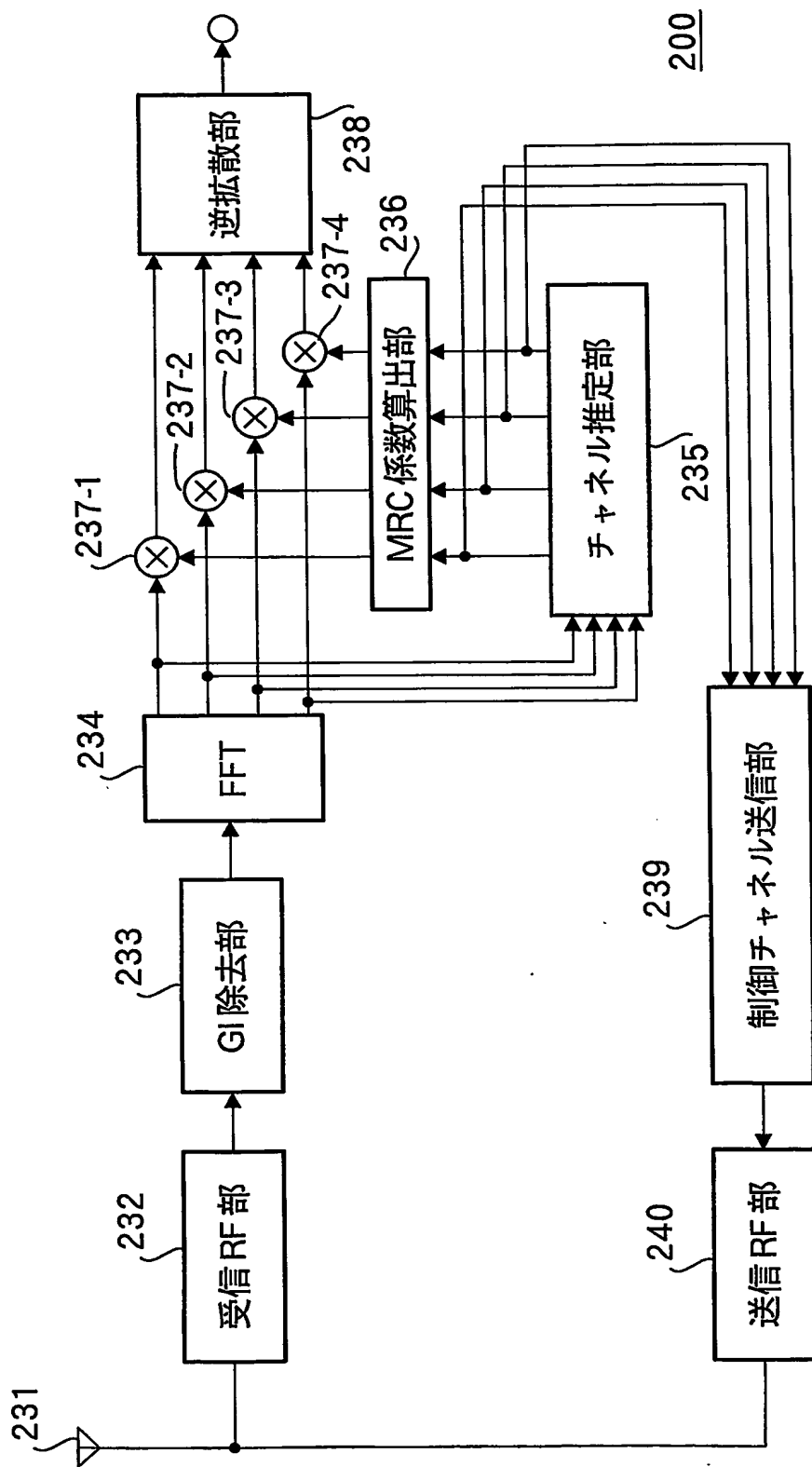


図 7

7/7

サブキャリア	# 1	# 2	# 3	# 4
コード # A	0.8	0.5	0.6	0.7
コード # B	0.8	0.5	0.8	0.9
コード # C	0.7	0.6	0.6	0.7
コード # D	0.9	0.9	0.6	0.5

図 8

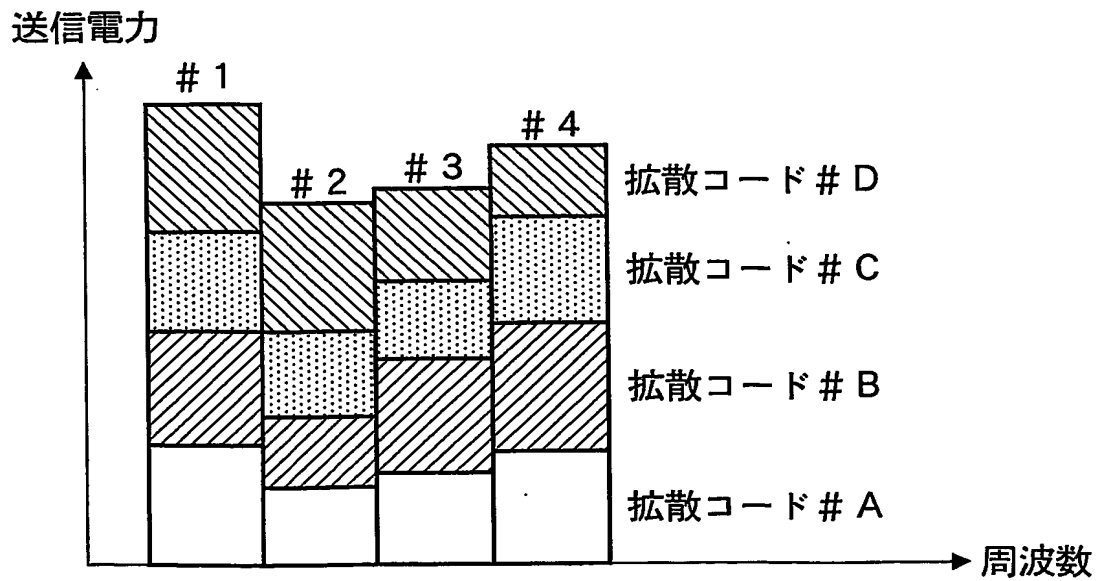


図 9

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/15946

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> H04J13/04, H04J11/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H04J13/04, H04J11/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-274983 A (Mitsubishi Electric Corp.), 08 October, 1999 (08.10.99), Full text; all drawings & FR 2776870 A1	1, 4-6
Y	JP 2003-525532 A (Telefonaktiebolaget LM Ericsson(publ)), 26 August, 2003 (26.08.03), Full text; all drawings & EP 1011281 A2 & AU 200024325 A & WO 00/38448 A1 & EP 1142389 A1 & KR 2001082363 A & CN 1335026 A & TW 494652 A & AU 759614 B	1, 4-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:  
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 "E" earlier document but published on or after the international filing date  
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
18 March, 2004 (18.03.04)Date of mailing of the international search report  
30 March, 2004 (30.03.04)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/JP03/15946

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-190788 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 05 July, 2002 (05.07.02), Full text; all drawings & WO 01/69826 A1 & AU 200139542 A & EP 1179904 A1 & KR 2002000176 A & US 2002/0159425 A1 & CN 1364358 A	1,4-6
X	WO 02/009334 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 13 January, 2002 (31.01.02), Fig. 13 & TW 510091 B & EP 1221778 A1 & US 2002/0181421 A1 & CN 1386344 T	1,4-6
X	JP 2002-237795 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 23 August, 2002 (23.08.02), Full text; all drawings (Family: none)	1,4-6
X	JP 2002-271296 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 20 September, 2002 (20.09.02), Full text; all drawings (Family: none)	1,4-6
A	JP 2003-510883 A (Ericsson Inc.), 18 March, 2003 (18.03.03), Page 37, lines 1 to 17 & WO 01/22609 A1 & AU 200069110 A & US 6515980 B1 & CN 1391730 A & DE 10085016 T	1-6
A	JP 2003-533068 A (ITT Mfg. Enterprises, Inc.), 05 November, 2003 (05.11.03), Full text; all drawings & WO 01/08326 A1 & AU 200062204 A & EP 1203461 A1	1-6
A	JP 2002-016512 A (Japan Science and Technology Corp.), 18 January, 2002 (18.01.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 2000-101478 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 07 April, 2000 (07.04.00), Full text; all drawings & EP 975118 A2 & CN 1246003 A & KR 2000011891 A & JP 2000-349689 A & KR 308707 B & JP 3411850 B2 & JP 3411854 B2 & US 6636723 B1	1-6



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/15946

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>JP 2000-349689 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.),  15 December, 2000 (15.12.00),  Full text; all drawings  &amp; EP 975118 A2                      &amp; JP 2000-101478 A  &amp; CN 1246003 A                      &amp; KR 2000011891 A  &amp; KR 308707 B                      &amp; JP 3411850 B2  &amp; JP 3411854 B2                      &amp; US 6636723 B1</p>	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> H04J13/04, H04J11/00

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> H04J13/04, H04J11/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2003年  
日本国登録実用新案公報 1994-2003年  
日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 11-274983 A (三菱電機株式会社), 1999. 10. 08 全文, 全図 &FR 2776870 A1	1, 4-6
Y	J P 2003-525532 A (テレホンアクト・ボラゲツト エル エム エリクソン(パブ ル)), 2003. 08. 26 全文, 全図 &EP 1011281 A2, &AU 200024325 A, &WO 00/38448 A1, &EP 1142389 A1, &KR 2001082363 A, &CN 1335026 A, &TW 494652 A, &AU 759614 B	1, 4-6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日  
18. 03. 2004

国際調査報告の発送日 30. 3. 2004

国際調査機関の名称及びあて先  
日本国特許庁 (ISA/J P)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)  
高野 洋

5 K 9 6 4 7

電話番号 03-3581-1101 内線 3556

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 2002-190788 A (松下電器産業株式会社) , 2002. 07. 05 全文, 全図 &WO 01/69826 A1, &AU 200139542 A, &EP 1179904 A1, &KR 2002000176 A, &US 2002/0159425 A1, &CN 1364358 A	1, 4-6
X	WO 02/09334 A 1 (三菱電機株式会社) , 2002. 01. 31 第13図 &TW 510091 B, &EP 1221778 A1, &US 2002/0181421 A1, &CN 1386344 T	1, 4-6
X	J P 2002-237795 A (松下電器産業株式会社) , 2002. 08. 23 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 4-6
X	J P 2002-271296 A (松下電器産業株式会社) , 2002. 09. 20 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 4-6
A	J P 2003-510883 A (エリクソン インコーポレイテッド) , 2003. 03. 18 第37頁第1行目から第17行目 &WO 01/22609 A1, &AU 200069110 A, &US 6515980 B1, &CN 1391730 A, &DE 10085016 T	1-6
A	J P 2003-533068 A (アイティーイー・マニュファクチャリング・エンタープライゼス・イン コーポレイテッド) , 2003. 11. 05 全文, 全図 &WO 01/08326 A1, &AU 200062204 A, &EP 1203461 A1	1-6
A	J P 2002-016512 A (科学技術振興事業団) , 2002. 01. 18 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6
A	J P 2000-101478 A (松下電器産業株式会社) , 2000. 04. 07 全文, 全図 &EP 975118 A2, &CN 1246003 A, &KR 2000011891 A, &JP 2000-349689 A, &KR 308707 B, &JP 3411850 B2, &JP 3411854 B2, &US 6636723 B1	1-6
A	J P 2000-349689 A (松下電器産業株式会社) , 2000. 12. 15 全文, 全図 &EP 975118 A2, &JP 2000-101478 A, &CN 1246003 A, &KR 2000011891 A, &KR 308707 B, &JP 3411850 B2, &JP 3411854 B2, &US 6636723 B1	1-6